



Syddansk Universitet

Bisphosphonates enhance cancellous bone's mechanical properties through improvement of three-dimensional microarchitecture

Ding, Ming

Publication date:
2005

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Ding, M. (2005). Bisphosphonates enhance cancellous bone's mechanical properties through improvement of three-dimensional microarchitecture. Abstract from 2005' Chengdu International Orthopaedic Symposium, China, Chengdu, .

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

二磷酸盐改进骨三维显微结构以增强其生物力学活性

丁铭^{1,2}

¹四川大学华西医院骨与关节研究室，中国成都

²南丹麦大学骨科与分子内分泌实验室，丹麦奥登塞

本课题目的旨在研究高剂量二磷酸盐给药一年对犬科小梁骨的三维显微结构及生物力学活性的有效作用。我们假设高剂量二磷酸盐除了增加骨密度外，可能显著改变小梁骨三维显微结构和它的生物力学活性。

实验采用1-2岁36只雌性骨骼发育成熟的小猎狗(beagle dogs)，分为三组，每组12只：risedronate, 0.5mg/kg/day; 阿仑膦酸钠alendronate, 1.0mg/kg/day; 生理盐水, 1ml/day。皮下给药一年。实验结束时，处死36只犬并收集其第一腰椎标本，从中切割6x6x6mm³立方体小梁骨，采用新型高分辨率显微CT(micro-CT)系统扫描。每个三维图像数据库约包含330个显微CT片层图像(512x512矩阵)。体素(voxel)大小为18*18*18微米。为了得到准确的三维图像数据库，显微CT图像按照阿基米德原理的体积分数推算出的个体优化阈值。骨小梁三维结构参数，如骨体积分数、三维连接、结构模型指数、骨小梁厚度、骨小梁间距、各向异性、骨表面积与体积比率和骨表面密度从三维数据库直接计算获得。扫描以后，对小梁骨样本进行三维压缩实验以测定样本生物力学活性。

结果表明两组二磷酸盐治疗的犬科小梁骨呈典型的板状结构，密度增高，骨小梁变厚，三维连接增加(图1)。与三维结构改变相一致的是反映小梁骨强度的杨氏模数在三个测定方向同时增强，并且在承重最大的方向增加最多。这些结果表明二磷酸盐诱导骨的塑行改造的机理在于显著增强骨小梁密度，增加骨小梁厚度，促进小梁骨向板样转化，从而增强骨的强度。而小梁骨各向异性的改变有效的说明了其生物力学特性的增强。因为79%的骨强度变异和74-83%的骨杨氏模数变异可以由骨小梁体积积分和各向异性的改变来解释。这些小梁骨结构的显著改变尤其能够解析临床所观察到的二磷酸盐治疗的第一年，仅增加5%的骨密度可减低50%的骨折危险。

本课题的结论是二磷酸盐通过增强小梁骨三维结构而增进其生物力学活性从而减少骨折的危险。

关键词：二磷酸盐、小梁骨三维结构、生物力学特性、脊柱骨折、显微CT(Micro-CT)

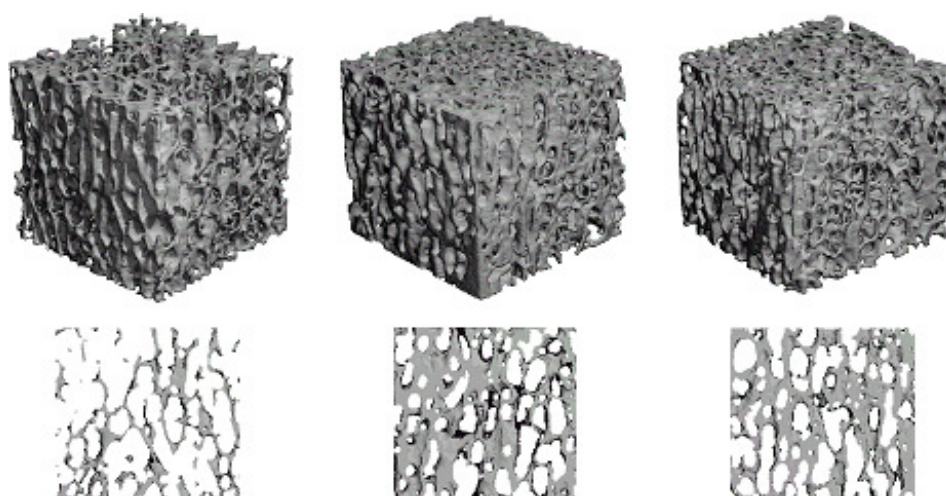


图1：正常对照组(左)，(中文名??) Risedronate和阿仑膦酸钠(Alendronate) 的三维结构